

INK FOR INK JET AND PRINTING METHOD USING THE SAME

Publication number: JP2001254033

Publication date: 2001-09-18

Inventor: OTA HITOSHI

Applicant: SEIKO EPSON CORP

Classification:

- international: **B41J2/01; B41M5/00; C09D11/00; B41J2/01; B41M5/00; C09D11/00; (IPC1-7): C09D11/00; B41J2/01; B41M5/00**

- european:

Application number: JP20000064977 20000309

Priority number(s): JP20000064977 20000309

Report a data error here

Abstract of JP2001254033

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an ink for ink jet which does not cause blur or set off on any type of plain paper, can give print images having good fastness, such as resistances to water and light, and can ensure its delivery stability (prevention of curved flying, dot loss, clogging, etc.), and to provide a printing method using the same. **SOLUTION:** This ink for ink jet at least contains pigment particles having sulfur-containing, dispersibility-imparting groups on the surfaces, a water-soluble organic solvent having a surface tension at 20 deg.C of 40 mN/m or higher, and water. In the printing method using the ink, plain paper is heated at a time in the range of from before the ink reaches the paper to the time at which the ink reaches the paper.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-254033

(P2001-254033A)

(43) 公開日 平成13年9月18日 (2001.9.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
C 0 9 D 11/00		C 0 9 D 11/00	2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01		B 4 1 M 5/00	E 2 H 0 8 6
B 4 1 M 5/00			A 4 J 0 3 9
		B 4 1 J 3/04	1 0 1 Y
			1 0 1 Z
		審査請求 未請求 請求項の数5	O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-64977(P2000-64977)

(22) 出願日 平成12年3月9日(2000.3.9)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 太田 等

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅誉 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット用インク及びそれを用いた印刷方法

(57) 【要約】

【課題】 普通紙種によらずににじみや裏写りのない、耐水性や耐光性等の堅牢性が良好な印刷画像が得られ、かつインクの吐出安定性（飛行曲がりやドット抜け、目詰まり等の防止）が確保できるインクジェット用インク、及びそれを用いた印刷方法を提供する。

【解決手段】 少なくとも、硫黄含有分散性付与基を表面に有する顔料粒子、20℃における表面張力が40mN/m以上である水溶性有機溶剤及び水を含むインクジェット用インク、及びそれを用いてインクが普通紙に付着する前から付着する時の間のいずれかにおいて紙を加熱する印刷方法。

(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも、硫黄含有分散性付与基を表面に有する顔料粒子、20℃における表面張力が40mN/m以上である水溶性有機溶剤及び水を含む、インクジェット用インク。

【請求項2】 前記顔料が、カーボンブラック顔料及び／又は有機顔料である、請求項1に記載のインクジェット用インク。

【請求項3】 前記水溶性有機溶剤の添加量が、インク全量に対して5～40重量%の範囲である、請求項1～2のいずれか一項に記載のインクジェット用インク。

【請求項4】 前記水溶性有機溶剤が多価アルコール類及びアルカノールアミンの混合物である、請求項1～3のいずれか一項に記載のインクジェット用インク。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか一項に記載のインクジェット用インクを用いて普通紙上に画像を印刷する方法において、インクが普通紙に付着する前から付着する時の間のいずれかにおいて紙を加熱する、印刷方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット方式に用いられるインクとして好適な水性のインク、及びそれを用いた印刷方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年来、インクジェットプリンタ用インクや筆記具用インク等に求められる特性としては、印刷画像の耐水性や耐光性等の堅牢性が良好であること、また普通紙に印刷する場合には、紙種によらずに印刷画像に紙繊維に沿った不規則なインクの流れや普通紙に付着したインク小滴より大きく広がること（以下これをにじみとする）、あるいは裏側へ染み出すこと（以下これを裏写りとする）等の不具合が無いことが挙げられる。特に裏写りが少ないと、普通紙の両面に印刷画像が形成できるため、紙数の節約が図れ、省資源に有用である。

【0003】こうした目的に対して、例えば、特開平7-109430号公報、特開平7-109431号公報には、樹脂分散型顔料あるいは色材粒子含有インクにアルギン酸塩類等を添加する方法が提案されている。同公報の記載によれば、アルギン酸塩類等の存在により、インクのにじみ、裏写り防止に効果があるとされている。また特開平8-209051号公報には、樹脂分散型顔料インクにイソプロピルアルコールと他のアルコールを添加する方法が提案されている。同公報の記載によれば、イソプロピルアルコールと他のアルコールを特定組成にしてインクに添加することにより、インクの乾燥速度と印刷品質の両立が図れるとされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、以上挙げた従来例では、にじみ、裏写りの少ない堅牢性の良好な印刷

2

画像が得られるものの、以下に挙げる問題点が生じるものであった。

【0005】すなわち、特開平7-109430号公報、特開平7-109431号公報に記載のインク組成物では、非水系溶媒としてジエチレングリコールモノブチルエーテルや2-ピロリドン等がインク全量に対して40重量%より多く使用されており、これをインクジェットプリンタ用インクとして使用した場合、これら溶媒はプラスチックやヘッド構成材料等のプリンタ部材に対して親和性が高いために膨潤や溶解等を引き起こし、飛行曲がりやドット抜けが発生して、インクが安定して吐出できないという問題点があった。また、特開平8-209051号公報に提案されているインクでは、高温環境下での使用時や長期間印刷しなかった場合、イソプロピルアルコールと他のアルコールの蒸発による顔料等の析出が生じてヘッドの目詰まりが発生するという問題点があった。

【0006】更に、以上挙げた従来技術では、印刷画像の堅牢性を確保するために、着色剤として従来用いられてきた染料の代わりに顔料を利用している。顔料は染料と異なり水への溶解性がないため、顔料を水中に微粒子状態で分散することが必要であるが、この分散状態を安定して保つことが非常に困難である。そのために、顔料を水中に安定して分散させる技術が種々提案されており、その1つの手段として、顔料微粒子の表面にスルホン酸基を導入する技術が知られている。例えば、特開平10-110129号公報には、活性プロトンを含む溶剤中に分散させた有機顔料をスルホン化剤で処理して得られるスルホン化表面処理有機顔料を含むインクジェット用インクが記載されている。同公報の記載によれば、前記のインクジェット用インクは、安定な分散性を有し、ノズルでの吐出安定性が良好であるとされている。また、特開平11-49974号公報には、スルホン酸基を導入した有機顔料塊状体を1価金属イオンで処理することにより、表面を正帯電させる有機顔料塊状体を調製することが記載されており、更に、その表面正帯電有機顔料塊状体から調製された顔料微粒子、分散剤、及び水を含み、貯蔵安定性に優れた水系インク組成物が記載されている。これらの技術で得られたスルホン酸基導入顔料は、分散性を付与するスルホン酸基が顔料表面から脱離しないため、分散安定性に優れている。

【0007】そこで、本発明者はこのスルホン酸基導入顔料の技術に着目し、上述した従来技術の問題点についての解決を図るとともに、より一層の印刷品質の向上（にじみ及び裏写り防止）と普通紙での両面印刷を実現すべく鋭意検討した結果、本発明を提案するに至った。

【0008】従って、本発明は上述した従来技術の問題点を解決するインクジェット用インク及びそれを用いた印刷方法を実現することを目的とする。

【0009】

50

(3)

3

【課題を解決するための手段】本発明のインクジェット用インクは、少なくとも、硫黄含有分散性付与基を表面に有する顔料粒子、20℃における表面張力が40mN/m以上である水溶性有機溶剤及び水を含むことを特徴とする。

【0010】本発明のインクジェット用インクにおいて好ましい態様によれば、前記顔料が、カーボンブラック顔料及び／又は有機顔料であることを特徴とする。また、本発明のインクジェット用インクにおいて好ましい態様によれば、前記水溶性有機溶剤の添加量が、インク全量に対して5～40重量%の範囲であることを特徴とする。

【0011】また、本発明のインクジェット用インクにおいて好ましい態様によれば、前記水溶性有機溶剤が多価アルコール類及びアルカノールアミンの混合物であることを特徴とする。

【0012】更に、本発明のインクジェット用インクを用いた好ましい印刷方法の態様によれば、インクが普通紙に付着する前から付着する時の間のいずれかにおいて紙を加熱することを特徴とする。

【0013】本明細書において、インクの「液性成分」とは、インクジェット用インクに関して、それを顔料粒子などの固形部分と、それらの固形部分を分散して保持する液状部分とに分けた場合の液状部分を意味する。

【0014】

【発明の実施の形態】インクジェット用インク本発明のインクジェット用インクは、基本的に、硫黄を含有する分散性付与基を表面に有する顔料粒子、20℃における表面張力が40mN/m以上である水溶性有機溶剤、水からなる。そして本発明によるインクを用いて普通紙に印刷した場合、紙種によらずににじみや裏写りの少ない印刷画像が実現でき、両面印刷も可能である。更に、インクが普通紙に付着する前から付着する時の間のいずれかにおいて紙を加熱する印刷方法により、印刷速度が向上し、特にフルカラー印刷においてより高い次元のにじみや裏写りの無い印刷画像が実現でき、両面印刷にも好適である。その理由としては未だ明確ではないが、以下のように推定している。

【0015】すなわち、硫黄含有分散性付与基を表面に有する顔料粒子は、インク中では硫黄含有分散性付与基がイオン解離することで粒子間に静電反発力が働くため安定的に分散しているが、インクが紙に付着した時に紙中のイオン性物質、例えばマグネシウムやカルシウム等のアルカリ土類金属イオンがインク中に溶け出し、それによって前記硫黄含有分散性付与基（特に、スルフィン酸基又はスルホン酸基）とが塩析反応により結合して顔料粒子が凝集することにより、インク中の液性成分との分離が生じる。顔料粒子は印刷時にインク滴が付着した範囲の紙表面に沈降吸着し、液性成分はそれより広い範囲の紙表面や紙中に浸透拡散する。そのため、にじみ

4

や裏抜けの少ない印刷画像が得られるものと思われる。また、こうして得られた印刷物の耐水性は、硫酸塩の水溶性に近い難溶性を示し、通常の分散剤（例えば、界面活性剤型、アルカリ中和樹脂分散剤型）を使用するタイプの顔料インクと比較して、それよりも強固な耐水性が得られる。

【0016】その際、インク（液性成分）の紙に対する浸透が速すぎると、顔料粒子が充分凝集・沈降する前に、液性成分が紙表面や紙中に浸透拡散してしまい、それに引きずられる形で顔料粒子も紙表面や紙中に浸透拡散してしまう為、紙種によってはにじみや裏写りが発生してしまう場合があった。そこで本発明者が鋭意検討した結果、インク成分として前記の顔料粒子と水の他に、20℃における表面張力が40mN/m以上である水溶性有機溶剤を用いることで、紙種によらずに液性成分の紙に対する浸透速度が顔料粒子の凝集・沈降が充分に進行する程度に制御でき、そのためににじみや裏写りが少なくなつて両面印刷に対応できるとの知見を得た。

【0017】更に、インクが普通紙に付着する前から付着する時の間のいずれかにおいて紙を加熱する印刷方法を用いた場合、顔料粒子の凝集・沈降が速くなつて液性成分との分離が迅速に行われ、かつ液性成分の紙表面や紙中への浸透が速まる為、印刷速度が向上し、また特にフルカラー印刷においてより高い次元での印刷画像が得られるとの知見を得た。

【0018】顔料粒子

本発明のインクジェット用インクには、硫黄を含有する分散性付与基を表面に有する顔料粒子が用いられる。この顔料粒子を構成する顔料としては、硫黄含有分散性付与基を粒子表面に担持することのできる顔料であり、分散性付与基の導入時に使用する硫黄含有処理剤に溶解しない顔料であれば特に限定されない。このような観点から、特に本発明で用いるインクにおいて好ましい顔料としては、以下の顔料を例示することができる。

【0019】ブラックインク用の無機顔料としては、ファーンズブラック、ランプブラック、アセチレンブラック、若しくはチャンネルブラック等のカーボンブラック（C. 1. ピグメントブラック7）類、あるいは酸化鉄顔料等を挙げることができる。

【0020】また、イエローインク用顔料としては、C. 1. ピグメントイエロー1（ハンザイエロー）、3（ハンザイエロー10G）、12、13、14、17、24（フラバンtronイエロー）、34、35、37、53、55、65、73、74、81、83、93、94、95、97、98、99、108（アントラピリジンイエロー）、109、110、113、117（銅錯塩顔料）、120、128、133（キノフタロン）、138、139（イソインドリノン）、147、151、153（ニッケル錯体顔料）、154、167、172、180などを挙げることができる。

(4)

5

【0021】更に、マゼンタインク用の顔料としては、C. 1. ピグメントレッド1 (パラレッド)、2、3 (トルイジンレッド)、5 (ITR Red)、7、9、10、11、12、17、30、31、38 (ピラゾロンレッド)、42、88 (チオインジゴ)、112 (ナフトールAS系)、114 (ナフトールAS系)、122 (ジメチルキナクリドン)、123、144、149、150、166、168 (アントアントロンオレンジ)、170 (ナフトールAS系)、171、175、176、177、178、179 (ベリレンマールン)、185、187、209 (ジクロロキナクリドン)、219、224 (ベリレン系)、245 (ナフトールAS系)、又は、C. 1. ピグメントバイオレット19 (キナクリドン)、23 (ジオキサジンバイオレット)、32、33、36、38、43、50などを挙げることができる。

【0022】更にまた、シアンインク用の顔料としては、C. 1. ピグメントブルー15、15:1、15:2、15:3、16 (無金属フタロシアニン)、18 (アルカリブルーナー)、25、60 (スレンブルー)、65 (ピオラントロン)、66 (インジゴ) 等を挙げることができる。

【0023】また、ブラックインク用の有機顔料としては、アニリンブラック (C. 1. ピグメントブラック1) 等の黒色有機顔料を用いることができる。

【0024】更にまた、マゼンタ、シアン、又はイエローインク以外のカラーインクに用いる有機顔料として、C. 1. ピグメントグリーン7 (フタロシアニングリーン)、10 (グリーンゴールド)、36、37; C. 1. ピグメントブラウン3、5、25、26; あるいはC. 1. ピグメントオレンジ1、2、5、7、13、14、15、16、34、36、38等を用いることができる。

【0025】本発明のインクジェット用インクにおいては、前記の顔料を1種で又は2種以上を組み合わせ使用することができる。

【0026】前記インクに含まれる顔料粒子の表面上に担持されている硫黄含有分散性付与基としては、硫黄原子を含有し、しかも水中分散性を付与する官能基であれば特に限定されず、具体的には、スルフィン酸 (S O_2^-) 基又はスルホン酸 (S O_3^-) 基を挙げることができる。前記インクに含まれる顔料粒子においては、前記の分散性付与基が、少なくとも粒子表面上に存在すればよく、粒子内部に含まれていてもよい。

【0027】本発明のインクジェット用インクに含まれる硫黄含有分散性付与基を表面に有する顔料粒子は、前記の顔料化合物から、公知の方法によって調製することができる。例えば、特開平8-283596号、特開平10-110110号、特開平10-110111号、又は特開平10-110114号の各公報に記載の方法

6

で調製される水系分散液の形で、前記の硫黄含有分散性付与基を表面に有する顔料粒子を得ることができる。

【0028】硫黄含有分散性付与基を表面に有する顔料粒子を含む水系分散液の調製方法の一例を示せば、以下のとおりである。

【0029】微細な粒子状の顔料を、顔料の3~200重量倍量の非プロトン性溶媒 (例えば、N-メチル-2-ピロリドン又はスルホラン) 中に入れ、顔料の分散処理を行いながら、スルホン化剤で処理する。スルホン化剤としては、例えば、スルホン化ピリジン塩、スルファミン酸、アミド硫酸、フルオロ硫酸、クロロ硫酸、三酸化硫黄、発煙硫酸、又は硫酸等を、単独で又は2種以上を組合せて用いることができる。スルホン化剤による処理は、加熱 (約60~200℃) 下及び攪拌下で行うことができ、加熱は、スルホン化剤の添加前又は添加後に行うことができる。

【0030】スルホン化処理の後、得られた顔料スラリーから、非プロトン性溶媒と残留するスルホン化剤とを除去する。除去処理は、水洗、限外濾過、逆浸透、遠心分離、及び/又は濾過などを繰り返して実施することができる。

【0031】続いて、スルホン化処理顔料を、10~40重量%程度の濃度になるように水性液体 (特に、イオン交換水又は蒸留水) 中に添加し、更に場合により通常の分散処理を短時間行うことにより、顔料の乾燥工程を経ずに、顔料水性分散液を得ることができる。

【0032】本発明のインクジェット用インクに含まれる前記顔料粒子における前記分散性付与基の導入量は、顔料粒子1g当たり、好ましくは 10×10^{-6} 当量以上である。分散性付与基の導入量が、顔料粒子1g当たり 10×10^{-6} 当量未満であるとインクの保存安定性が低下するだけでなく、印刷濃度が低くじみや裏写りの多い画像となる場合がある。本明細書において前記分散性付与基の導入量は、顔料水性分散体を酸素フラスコ燃焼法で処理し、過酸化水素水溶液に吸収させた後、イオンクロマトグラフ法で硫酸イオン (2価) を定量し、スルホン酸基及びスルフィン基に換算することによって測定することができる。

【0033】本発明のインクジェット用インクに含まれる顔料粒子の平均粒径は、好ましくは10~300nmである。平均粒径が10nm未満になると耐光性がなくなることがあり、300nmを越えると沈降して安定吐出しなくなることがある。

【0034】本発明で用いるインクにおいて、前記の硫黄含有分散性付与基を表面に有する顔料粒子の含有量は、好ましくは0.5~30重量%、より好ましくは1.0~12重量%、最も好ましくは2~10重量%である。前記の顔料粒子の含有量が0.5重量%未満になると印刷濃度が不十分となることがあり、30重量%を越えるとインク中に水溶性有機溶剤等を添加する量が制

(5)

7

限され、ノズル目詰まりが発生しやすくなったり、インクの粘度が高くなり、インク吐出ノズルからの安定吐出が得られないことがある。

【0035】水溶性有機溶剤

本発明のインクジェット用インクに用いられる水溶性有機溶剤は、20℃における表面張力が40mN/m以上であるものから選ばれる。このような水溶性有機溶剤を用いることにより、前述したように、紙種によらずににじみや裏写りが少ない鮮明な印刷画像が得られ、両面印刷にも対応できる。

【0036】用いることのできる水溶性有機溶剤としては、多価アルコール類、アルカノールアミン類、含硫黄有機溶剤、含窒素有機溶剤等が挙げられる。具体的には、多価アルコール類として、エチレングリコール、1, 2-プロパンジオール、1, 3-プロパンジオール、1, 4-ブタンジオール、1, 5-ペンタンジオール、グリセリン、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコール等；アルカノールアミン類として、2-アミノエタノール、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン等；含硫黄有機溶剤として、2, 2'-チオジエタノール等；含窒素有機溶剤として、2-ピロリドン、N-メチル-2-ピロリドン等；が挙げられる。

【0037】これら水溶性有機溶剤は、1種類あるいは必要に応じて2種類以上を混合して用いることができるが、このうち多価アルコール類及びアルカノールアミン類を混合して用いることがより好ましい。アルカノールアミン類は、顔料粒子の硫黄含有分散性付与基をインク中でイオン解離させる作用がある。そして顔料粒子表面を帯電させてそれを保持する作用を示すため、顔料粒子間の静電反発力が維持でき、分散安定性に優れる。また、多価アルコール類は水と比較して揮発性が非常に低いので、ノズル内でインク中の水分が蒸発しても多価アルコール類が残存しているため、顔料粒子等の凝集・析出を抑制する作用を示す。従って、長期間印刷を行わない場合や高温環境下での印刷時でも、目詰まりが起りにくい。

【0038】また、上述した水溶性有機溶剤のインク中への添加量は、5～40重量%の範囲が好ましい。5重量%未満であると、特に高温環境下において顔料粒子等の析出が生じ易くなり、インクが目詰まりが発生して吐出不良となる場合がある。40重量%より多くなると、インク粘度が高くなり、安定的に吐出できなくなる場合がある。

【0039】その他の添加剤

本発明のインクジェット用インクにおいては、インクを最適pH値に調節するために、pH緩衝液を使用することができる。pH緩衝液としては、例えば、フタル酸水素カリウム、リン酸二水素カリウム、リン酸水素二ナトリウム、四ホウ酸ナトリウム、酒石酸水素カリウム、

8

炭酸水素ナトリウム、炭酸ナトリウム、トリス（ヒドロキシメチル）アミノメタン、又はトリス（ヒドロキシメチル）アミノメタン塩酸塩等を挙げることができる。pH緩衝液の含有量は、ヘッド部材の耐久性とインクの安定性の観点から、インクのpH値が約7～10になる量であることが好ましい。

【0040】また、本発明のインクジェット用インクには、必要に応じて、その他の添加剤、例えば、防カビ剤、防腐剤、又は防錆剤として、安息香酸、ジクロロフェン、ヘキサクロロフェン、ソルビン酸、p-ヒドロキシ安息香酸エステル、エチレンジアミン四酢酸（EDTA）、デヒドロ酢酸ナトリウム、1, 2-ベンゾチアゾリン-3-オン、若しくは3, 4-イソチアゾリン-3-オン等を含むことができる。更に、ノズル乾燥防止の目的で、尿素、チオ尿素、及び／又はエチレン尿素等を含むこともできる。

【0041】インクの諸物性値

本発明のインクジェット用インクの諸物性は適宜制御することができるが、好ましい態様によれば、インクの粘度は10mPa・s以下（20℃）であるのが好ましく、より好ましくは5mPa・s以下（20℃）である。この粘度範囲のインクは、インク吐出ヘッドから安定して吐出することができる。また、インクの表面張力も適宜制御することができるが、40～65mN/m（20℃）であるのが好ましく、より好ましくは40～55mN/m（20℃）である。この範囲であれば、インク（特に液性成分）の紙に対する適度な浸透速度が紙種によらずに得られるため、にじみや裏写りが少ない鮮明な画像が実現できる。

【0042】印刷方法

本発明のインクジェット用インクは、インクジェット用プリンタにそのまま搭載して印刷に用いることができるが、インクが紙に付着する前から付着する時の間のいずれかにおいて紙を加熱することがより好ましい。印刷時に紙を加熱することにより、紙に付着したインクの温度が上昇し、そのためにインク中顔料粒子の凝集・沈降が速くなって液性成分との分離が迅速に行われ、かつ液性成分の紙表面や紙中への浸透が速まる。更に、液性成分の紙からの蒸発が促進される。従って、印刷物の乾燥が速くなって印刷速度が向上し、またにじみや裏写りが実質的になくなったより高い次元での品質の印刷画像が得られるため、紙の両面に印刷する時に好適である。この印刷方法の効果は、特に再生紙のようなインクの浸透が速い紙にフルカラー画像を印刷した場合の、2色以上インクが重なる画像部分、及び2色以上インクが接する画像部分において顕著である。

【0043】印刷時に加熱する場合の紙の温度は、使用するインク組成にもよるが、インクが紙に付着する時に40～150℃の範囲であれば、上述した効果が発現する。

(6)

9

【0044】

【実施例】以下、実施例によって本発明を具体的に説明するが、これらは本発明の範囲を限定するものではない。また、実施例の説明においては、硫黄含有分散性付与基を表面に有する顔料粒子を単に表面処理顔料と称する。以下の実施例及び比較例において、部及び%は、特に断らない限り、重量による。

【0045】＜実施例1＞

(1) 表面処理顔料の作製：カーボンブラック

カーボンブラック（三菱化学社製「MA-7」）15部をスルホラン200部中に混合し、アイガーマーターミルM250型（アイガー・ジャパン社製）で、ビーズ充填率70%及び回転数5000rpmの条件下で1時間分散し、分散した顔料ペーストと溶剤の混合液をエバポレーターに移し、30mmHg以下に減圧しながら、120℃に加熱して、系内に含まれる水分をできるだけ留去したのち、150℃に温度制御した。次いで、三酸化硫黄25部を加えて6時間反応させ、反応終了後、過剰な*

実施例1(1)の表面処理カーボンブラック顔料（固形分として）	4.0%
グリセリン	15.0%
トリエチレングリコール	10.0%
1,5-ペンタンジオール	2.5%
トリエタノールアミン	0.8%
イオン交換水	残量

調製操作は以下のとおりに行った。

【0049】前記実施例1(1)で得た表面処理カーボンブラック顔料にイオン交換水とトリエタノールアミンを加え、分散性付与基のイオン解離作業を行った。その後、別の容器にて混合したトリエチレングリコール、グリセリン、及び1,5-ペンタンジオールの混合液を、先に調製した表面処理カーボンブラック顔料液に攪拌しながら徐々に加えることにより、本発明による実施例1のインクを得た。

【0050】(4) インク物性値の測定

前記実施例1(3)で得たインクの20℃における粘度を、回転粘度計RFS2（レオメトリック社製）によりせん断速度200/sで測定したところ、4.0mPa・sであった。また、20℃における表面張力を表面張力計（協和界面科学社製CBVP-A3）で測定したところ52mN/mであった。

【0051】＜実施例2＞

(1) 表面処理顔料の作製：カーボンブラック

処理するカーボンブラックをPrintex150T ※

実施例2(1)の表面処理カーボンブラック顔料（固形分として）	8.0%
エチレングリコール	15.0%
グリセリン	15.0%
1,4-ブタンジオール	9.2%
2-アミノエタノール	0.8%
イオン交換水	残量

調製操作は以下のとおりに行った。

10

*スルホランで数回洗浄した後、水中に注ぎ濾過することで表面処理カーボンブラック分散液を得た。

【0046】(2) 分散性付与基の導入量の定量

前記実施例1(1)で得た表面処理カーボンブラック分散液を酸素フラスコ燃焼法で処理し、0.3%過酸化水素水溶液に吸収させた後、イオンクロマトグラフ法（ダイオネクス社；2000i）で硫酸イオン（2価）を定量し、スルホン酸基に換算したところ、分散性付与基の導入量は顔料1g当たり、 50×10^{-6} 当量であった。

【0047】(3) インクジェット用インクの調製

本実施例1では、前記実施例1(1)で得たカーボンブラックと、水溶性有機溶剤として20℃における表面張力が63.3mN/mであるグリセリン、同じく45.2mN/mであるトリエチレングリコール、同じく43.2mN/mである1,5-ペンタンジオール、同じく53mN/mであるトリエタノールアミンを使用した。具体的な組成を以下に示す。

【0048】

※（DEGUS社製）とすること以外は、前記実施例1(1)に記載の操作を繰り返して、表面処理カーボンブラック顔料を得た。	
【0052】(2) 分散性付与基の導入量の定量	
前記実施例2(1)で得た表面処理カーボンブラック分散液を酸素フラスコ燃焼法で処理し、0.3%過酸化水素水溶液に吸収させた後、イオンクロマトグラフ法（ダイオネクス社；2000i）で硫酸イオン（2価）を定量し、スルホン酸基に換算したところ、分散性付与基の導入量は顔料1g当たり、 41×10^{-6} 当量であった。	
【0053】(3) インクジェット用インクの調製	
本実施例2では、前記実施例2(1)で得たカーボンブラックと、水溶性有機溶剤として、20℃における表面張力が46.5mN/mであるエチレングリコール、同じく63.3mN/mであるグリセリン、同じく45.3mN/mである1,4-ブタンジオール、同じく48.9mN/mである2-アミノエタノールを使用した。具体的な組成を以下に示す。	
【0054】	

※（DEGUS社製）とすること以外は、前記実施例1(1)に記載の操作を繰り返して、表面処理カーボンブラック顔料を得た。

【0052】(2) 分散性付与基の導入量の定量

前記実施例2(1)で得た表面処理カーボンブラック分散液を酸素フラスコ燃焼法で処理し、0.3%過酸化水素水溶液に吸収させた後、イオンクロマトグラフ法（ダイオネクス社；2000i）で硫酸イオン（2価）を定量し、スルホン酸基に換算したところ、分散性付与基の導入量は顔料1g当たり、 41×10^{-6} 当量であった。

【0053】(3) インクジェット用インクの調製

本実施例2では、前記実施例2(1)で得たカーボンブラックと、水溶性有機溶剤として、20℃における表面張力が46.5mN/mであるエチレングリコール、同じく63.3mN/mであるグリセリン、同じく45.3mN/mである1,4-ブタンジオール、同じく48.9mN/mである2-アミノエタノールを使用した。具体的な組成を以下に示す。

【0054】

実施例2(1)の表面処理カーボンブラック顔料（固形分として）	8.0%
エチレングリコール	15.0%
グリセリン	15.0%
1,4-ブタンジオール	9.2%
2-アミノエタノール	0.8%
イオン交換水	残量

【0055】前記実施例2(1)で調製した表面処理力

(7)

11

ーボンブラック顔料にイオン交換水と2-アミノエタノールを加え、分散性付与基のイオン解離作業を行った。その後、別の容器にて混合したエチレングリコール、グリセリン、及び1, 4-ブタンジオールの混合液を、先に調製した表面処理カーボンブラック顔料液に攪拌しながら徐々に加えることにより、本発明による実施例2のインクを得た。

【0056】(4) インク物性値の測定

前記実施例1(4)と同じ試験方法及び条件で、20℃における粘度及び表面張力を調べた。粘度は6.8 mPa・sであり、表面張力は42 mN/mであった。

【0057】<実施例3>

(1) 表面処理顔料の作製：C. I. ピグメントブルー15：3

フタロシアニン顔料(C. I. ピグメントブルー15：3)20部をキノリン500部と混合し、アイガーモーターミルM250型(アイガー・ジャパン社製)でビーズ充填率70%及び回転数5000rpmの条件下で2時間分散し、分散した顔料ペーストと溶剤の混合液をエバポレーターに移し、30mmHg以下に減圧しながら120℃に加熱し、系内に含まれる水分をできるだけ留去した後、160℃に温度制御した。次いで、スルホン化*

実施例3(1)の表面処理フタロシアニンブルー顔料(固形分として)

2, 2'-チオジエタノール
ジエチレングリコール
1, 3-プロパンジオール
2-ピロリドン
トリエタノールアミン
イオン交換水

調製操作は以下のとおりに行った。

【0061】前記実施例3(1)で得た表面処理フタロシアニンブルー顔料にイオン交換水とトリエタノールアミンを加え、分散性付与基のイオン解離作業を行った。その後、別の容器にて混合した2, 2'-チオジエタノール、ジエチレングリコール、1, 3-プロパンジオール、及び2-ピロリドンの混合液を、先に調製した表面処理カーボンブラック顔料液に攪拌しながら徐々に加えることにより、本発明による実施例3のインクを得た。

【0062】(4) インク物性値の測定

前記実施例1(4)と同じ試験方法及び条件で、20℃における粘度及び表面張力を調べた。粘度は3.9 mPa・sであり、表面張力は49 mN/mであった。

【0063】<実施例4>

(1) 表面処理顔料の作製

※

実施例3(1)の表面処理フタロシアニンブルー顔料(固形分として)

グリセリン
1, 2-プロパンジオール
N-メチル-2-ピロリドン

12

*ピリジン錯体20部を加えて8時間反応させ、反応終了後に過剰なキノリンで数回洗浄した後に水中に注ぎ、濾過することで表面処理フタロシアニンブルー顔料粒子を得た。

【0058】(2) 分散性付与基の導入量の定量

前記実施例3(1)で調製した表面処理フタロシアニン顔料分散液を酸素フラスコ燃焼法で処理し、0.3%過酸化水素水溶液に吸収させた後、イオンクロマトグラフ法(ダイオネクス社; 2000i)で硫酸イオン(2価)を定量し、スルホン酸基に換算したところ、分散性付与基の導入量は顔料1g当たり、 5.8×10^{-6} 当量であった。

【0059】(3) インクジェット用インクの調製

本実施例3では、前記実施例3(1)で調製した表面処理フタロシアニンブルー顔料と、水溶性有機溶剤として、20℃における表面張力が53.8 mN/mである2, 2'-チオジエタノール、同じく48.5 mN/mであるジエチレングリコール、同じく47.4 mN/mである1, 3-プロパンジオール、同じく46.5 mN/mである2-ピロリドン、同じく53 mN/mであるトリエタノールアミンを使用した。具体的な組成を以下に示す。

【0060】

6.0%
5.0%
15.0%
5.0%
2.5%
0.8%
残量

※本実施例4では、前記実施例3(1)で調製した表面処理フタロシアニン顔料(C. I. ピグメントブルー15：3)粒子を用いた。従って、顔料1g当たりのスルホン酸基に換算した分散性付与基の導入量は顔料1g当たり、 5.8×10^{-6} 当量であった。

【0064】(2) インクジェット用インクの調製

本実施例4では、前記実施例3(1)で調製した表面処理フタロシアニン顔料と、水溶性有機溶剤として、20℃における表面張力が63.3 mN/mであるグリセリン、同じく72 mN/mである1, 2-プロパンジオール、同じく41 mN/mであるN-メチル-2-ピロリドン、同じく53 mN/mであるトリエタノールアミンを使用した。具体的な組成を以下に示す。

【0065】

3.0%
2.5%
1.0%
1.0%

(8)

13

トリエタノールアミン
 トリスヒドロキシメチルアミノメタン
 ヘキサクロロフェン
 イオン交換水

14

0.5%
 0.2%
 0.03%
 残量

調製操作は以下のとおりに行った。

【0066】前記実施例3(1)で調製した表面処理フタロシアニンブルー顔料にイオン交換水とトリエタノールアミンを加え、分散性付与基のイオン解離作業を行った。その後、別の容器にて混合したグリセリン、1, 2-
 10 プロパンジオール、N-メチル-2-ピロリドン、トリスヒドロキシメチルアミノメタン、及びヘキサクロロフェンの混合液を、先に得られた表面処理フタロシアニンブルー顔料液に攪拌しながら徐々に加えることにより、本発明による実施例4のインクを得た。

【0067】(3)インク物性値の測定
 前記実施例1(4)と同じ試験方法及び条件で、20℃における粘度及び表面張力を調べた。粘度は2.0 mPa・sであり、表面張力は55 mN/mであった。

【0068】＜実施例5＞

(1)表面処理顔料の作製：C. I. ピグメントイエロー110
 イソインドリノン顔料(C. I. ピグメントイエロー110)20部をキノリン500部と混合し、アイガーモータミルM250型(アイガー・ジャパン社製)でビーズ充填率70%及び回転数5000rpmの条件下で2時間分散させ、分散終了した顔料ペーストと溶剤の混合液をエバポレーターに移し、30 mmHg以下に減圧しながら*

実施例5(1)の表面処理イソインドリノン顔料(固形分として)	7.0%
グリセリン	12.0%
エチレングリコール	6.0%
1, 4-ブタンジオール	5.0%
2-アミノエタノール	0.1%
アンモニア(28%水溶液)	0.2%
尿素	3.0%
イオン交換水	残量

調製操作は以下のとおりに行った。

【0072】前記実施例5(1)で調製した表面処理イソインドリノン顔料にイオン交換水と2-アミノエタノールとアンモニアを加え、分散性付与基のイオン解離作業を行った。その後、別の容器にて混合したグリセリン、エチレングリコール、1, 4-ブタンジオール、及び尿
 40 素の混合液を、先に調製した表面処理イソインドリノン顔料液に攪拌しながら徐々に加えることにより、本発明による実施例5のインクを得た。

【0073】(4)インク物性値の測定
 前記実施例1(4)と同じ試験方法及び条件で、20℃における粘度及び表面張力を調べた。粘度は4.4 mPa・sであり、表面張力は49 mN/mであった。

【0074】＜実施例6＞

(1)表面処理顔料の作製：C. I. ピグメントレッド 50

*ら、120℃に加熱し系内に含まれる水分をできるだけ留去した後、160℃に温度制御した。次いで、反応剤としてスルホン化ピリジン錯体20部を加えて4時間反応させ、反応終了後に過剰なキノリンで数回洗浄してから水中に注ぎ、濾過することにより表面処理イソインドリ
 10 リノン顔料粒子を得た。

【0069】(2)分散性付与基の導入量の定量
 前記実施例5(1)で調製した表面処理イソインドリノン顔料分散液を酸素フラスコ燃焼法で処理し、0.3%過酸化水素水溶液に吸収させた後、イオンクロマトグラフ法(ダイオネクス社；2000i)で硫酸イオン(2価)を定量し、スルホン酸基に換算したところ、分散性付与基の導入量は顔料1g当たり、 4.9×10^{-6} 当量であった。

【0070】(3)インクジェット用インクの調製
 本実施例5では、水溶性有機溶剤として、20℃における表面張力が63.3 mN/mであるグリセリン、同じく46.5 mN/mであるエチレングリコール、同じく45.3 mN/mである1, 4-ブタンジオール、同じく48.9 mN/mである2-アミノエタノールを使用した。具体的な組成を以下に示す。

【0071】

122
 ジメチルキナクリドン顔料(C. I. ピグメントレッド122)20部をキノリン500部と混合し、アイガーモータミルM250型(アイガー・ジャパン社製)でビーズ充填率70%及び回転数5000rpmの条件下で2時間分散させ、分散終了した顔料ペーストと溶剤の混合液をエバポレーターに移し、30 mmHg以下に減圧しながら、120℃に加熱し系内に含まれる水分をできるだけ留去した後、160℃に温度制御した。次いで、反応剤としてスルホン化ピリジン錯体20部を加えて4時間反応させ、反応終了後に過剰なキノリンで数回洗浄してから水中に注ぎ、濾過することにより表面処理イソインドリ
 40 リノン顔料粒子を得た。本実施例6(1)は、前記実施例5(1)のイソインドリノン顔料をジメチルキナクリドン顔料(C. I. ピグメントレッド122)に代

(9)

15

えたこと以外は、前記実施例5 (1)と同様な処理方法である。

【0075】(2)分散性付与基の導入量の定量
前記実施例6 (1)で調製した表面処理ジメチルキナクリドン顔料分散液を酸素フラスコ燃焼法で処理し、0.3%過酸化水素水溶液に吸収させた後、イオンクロマトグラフ法(ダイオネクス社; 2000i)で硫酸イオン(2価)を定量し、スルホン酸基に換算したところ、分散性付与基の導入量は顔料1g当たり、 3.5×10^{-6} 当*

実施例6

10

(1)の表面処理ジメチルキナクリドン顔料(固形分として)	3.0%
グリセリン	10.0%
1,2-プロパンジオール	5.0%
1,5-ペンタンジオール	5.0%
ジェタノールアミン	0.1%
アンモニア(28%水溶液)	0.2%
尿素	3.0%
イオン交換水	残量

調製操作は以下のとおりに行った。

【0078】前記実施例6 (1)で調製した表面処理ジメチルキナクリドン顔料にイオン交換水とジェタノールアミンとアンモニアを加え、分散性付与基のイオン解離作業を行った。その後、別の容器にて混合したグリセリン、1,2-プロパンジオール、1,5-ペンタンジオール、及び尿素的混合液を、先に調製した表面処理ジメチルキナクリドン顔料液に攪拌しながら徐々に加えることにより、本発明による実施例6のインクを得た。

【0079】(4)インク物性値の測定
前記実施例1 (4)と同じ試験方法及び条件で、20℃における粘度及び表面張力を調べた。粘度は4.0mPa・s※30

実施例1

(1)の表面処理カーボンブラック顔料(固形分として)	8.0%
1-メトキシ-2-プロパノール	10.0%
ジアセトンアルコール	15.0%
アンモニア(28%水溶液)	0.2%
イオン交換水	残量

調製操作は以下のとおりに行った。

【0083】前記実施例1 (1)で得た表面処理カーボンブラック顔料にイオン交換水と水酸化ナトリウムを加え、分散性付与基のイオン解離作業を行った。その後、別の容器にて混合した1-メトキシ-2-プロパノール、及びジアセトンアルコールの混合液を、先に調製した表面処理カーボンブラック顔料液に攪拌しながら徐々に加えることにより、比較例1のインクを得た。

【0084】(2)インク物性値の測定

★

【0087】

フタロシアニン顔料(C. I. ピグメントブルー15:3)	4.0%
Latyl Blue FLW (Du Pont社製)	1.5%
エチレングリコールモノブチルエーテル	42.2%
ブチラール樹脂BLE-S (積水化学製)	2.0%
アルギン酸ナトリウム	3.5%

16

*量であった。

【0076】(3)インクジェット用インクの調製

本実施例6では、水溶性有機溶剤として、20℃における表面張力が63.3mN/mであるグリセリン、同じく72mN/mである1,2-プロパンジオール、同じく43.2mN/mである1,5-ペンタンジオール、同じく49mN/mであるジェタノールアミンを使用した。具体的な組成を以下に示す。

【0077】

※a・sであり、表面張力は53mN/mであった。

20 【0080】<比較例1>本比較例1では、前記実施例1 (1)で調製した表面処理カーボンブラック顔料粒子を用いた。

【0081】(1)インクジェット用インクの調製
本比較例1では、前記実施例1 (1)で得たカーボンブラックと、水溶性有機溶剤として、20℃における表面張力が27.1mN/mである1-メトキシ-2-プロパノールと31mN/mであるジアセトンアルコールを使用した。具体的な組成を以下に示す。

【0082】

★前記実施例1 (4)と同じ試験方法及び条件で、20℃における粘度及び表面張力を調べた。粘度は3.9mPa・sであり、表面張力は34mN/mであった。

40 【0085】<比較例2>本比較例2では、特開平7-109430号公報に記載と同じ組成と方法を用いて、シアン色のインクを製造した。

【0086】(1)インクジェット用インクの調製
具体的な組成を以下に示す。

(10)

17

トリエタノールアミン
イオン交換水

調製操作は以下のとおりに行った。

【0088】上記の材料を全て混合し、それをペイントコンディショナー（レッドデビル社製）にて4時間処理することにより、比較例2のインクを得た。

【0089】（2）インク物性値の測定
前記実施例1（4）と同じ試験方法及び条件で、20℃における粘度及び表面張力を調べた。粘度は2.7mPa・s

カーボンブラックFW18（DEGUS社製）	0.7%
メタアクリル酸-ベンジルメタアクリレート-エトキシトリエチレングリコールメタアクリレート	0.4%
2-ピロリドン	4.7%
イソプロパノール	1.0%
n-ブチルアルコール	1.0%
リポニクスEG-1（リポケミカル社製）	5.0%
イオン交換水	残量

調製操作は以下のとおりに行った。

【0093】カーボンブラックFW18、メタアクリル酸-ベンジルメタアクリレート-エトキシトリエチレングリコールメタアクリレート、2-ピロリドン、及びイオン交換水を混合し、アイガーモータミルM250型（アイガージャパン社製）でビーズ充填率70%及び回転数5000rpmの条件下で2時間分散させた。分散後、分散物にイソプロパノール、n-ブチルアルコール、及びリポニクスEG-1を加えて攪拌混合して、比較例3のインクを得た。

【0094】（2）インク物性値の測定
前記実施例1（4）と同じ試験方法及び条件で、20℃における粘度及び表面張力を調べた。粘度は2.8mPa・sであり、表面張力は51mN/mであった。

【0095】インクの評価
前記実施例1～6及び前記比較例1～3で製造したインクジェット用インクを用い、以下に示した評価を行った。

【0096】（a）印刷評価
インクジェット印刷方式のプリンタとして、紙送りローラー部とプラテン部に各々独立して紙を加熱できるように加熱装置を備えた改造MJ-5000C（セイコーエプソン社製）に、あらかじめインクパックに脱気充填した前記実施例1～6及び前記比較例1～3で製造したインクを各々別途に充填し、中性普通紙としてゼロックスP（富士ゼロックス製）、酸性普通紙としてEPP（セイコーエプソン製）、再生紙としてゼロックスR（富士ゼロックス製）のそれぞれの紙に対する印刷試験を行った。印刷方法は、①紙を加熱しない場合、②紙送りローラー部を160～180℃の範囲で加熱することにより、インクが付着する前に紙を加熱して、紙温度をインクが付着する時に70～90℃の範囲にした場合、③プラテン部を110～130℃の範囲で加熱すること

18

2.0%
残量

* a・sであり、表面張力は41mN/mであった。

【0090】＜比較例3＞本比較例3では、特開平8-209051号公報に記載と同じ組成と方法を用いて、ブラックインクを製造した。

【0091】（1）インクジェット用インクの調製
具体的な組成を以下に示す。

【0092】	0.7%
	0.4%
	4.7%
	1.0%
	1.0%
	5.0%
	残量

により、インクが付着する直前から付着する時にわたって紙を加熱して、インクが付着する時に紙温度が55～70℃の範囲となるようにした場合、の3水準で行った。印刷品質の評価は目視で行い、以下に示す基準で評価した。評価結果は表1に示した。

【0097】評価A：いずれの紙においてもにじみと裏写りが全く認められない。両面印刷画像で、いずれの紙においても裏側の画像が全く透けていない。

評価B：いずれの紙においてもにじみと裏写りが殆ど認められない。両面印刷画像で、いずれの紙においても裏側の画像が殆ど透けていない。

評価C：にじみあるいは裏写りが認められる紙種がある。両面印刷画像で、裏側の画像が透けて見える紙種がある。

評価NG：いずれの紙においてもにじみと裏写りが認められる。両面印刷画像で、いずれの紙においても裏側の画像が透けて見える。

【0098】（b）連続吐出安定性試験
インクジェット印刷方式のプリンタとしてMJ-5000C（セイコーエプソン社製）を用い、ここにあらかじめインクパックに脱気充填した前記実施例1～6及び前記比較例1～3で製造したインクを各々別途に充填し、40℃/20%RHの環境に設定した恒温恒湿槽中に、A4サイズの普通紙で2,000枚の連続印刷試験を行った。以下の基準で評価した。その結果を表1に示した。

【0099】評価A：2,000枚印刷し終わるまで飛行曲がりやドット抜けが発生しない。

評価B：500枚以上印刷した時点で飛行曲がりあるいはドット抜けが発生するが、クリーニング動作1回で全ノズルが正常に吐出する。

評価NG：印刷枚数が500枚未満の時点で飛行曲がりあるいはドット抜けが発生する。

(11)

19

【0100】(c) 放置吐出安定性試験

インクジェット印刷方式のプリンタとしてMJ-5000C(セイコーエプソン社製)を用い、ここにあらかじめアルミパック型インクパックに脱気充填した前記実施例1～6及び前記比較例1～3で製造したインクを各々別途に充填し、全ノズルから正常にインクが吐出されていることを確認した後、プリンタの電源をオフにした。それを40℃/20%RHの環境に設定した恒温恒湿槽中に放置し、1週間後に印刷を行った結果を、以下の基*

20

* 準で評価した。その結果を表1に示した。

【0101】評価A：クリーニング動作を行わずに、全ノズルからインクが正常に吐出する。

評価B：クリーニング動作4回以内で、全ノズルからインクが正常に吐出する。

評価NG：クリーニング動作を5回以上繰り返しても、全ノズルからインクが正常に吐出しない。

【0102】

【表1】

インク	(a)印刷試験			(b)連続吐出安定性	(c)放置吐出安定性
	①紙を加熱しない	紙を加熱			
		②紙送りローラー加熱	③ブレン加熱		
実施例1	B	A	A	A	A
実施例2	B	A	A	A	A
実施例3	B	A	A	A	A
実施例4	B	A	A	A	A
実施例5	B	A	A	A	A
実施例6	B	A	A	A	A
実施例7	B(単色) C(混色、色境界)	A	A	A	A
比較例1	NG	C	C	A	A
比較例2	NG	評価できず ¹⁾	評価できず ¹⁾	NG	NG
比較例3	C	C	C	NG	NG

1):印刷試験中、飛行曲がり及びドット抜けが多発して、印刷品質を評価できる印刷画像が得られなかった。

【0103】表1に示したように、実施例1～6のインクにおいて、以下に述べる結果が得られた。(a)印刷試験で得られた印刷画像は、紙を加熱しない場合でも紙種によらずににじみや裏写りが殆ど認められなかった。また、両面印刷画像でも裏側の画像が殆ど透けていない、高い印刷濃度の良好な画像であった。印刷時に紙を加熱した場合は、紙種によらずににじみや裏写りが全く認められず、紙を加熱しなかった場合と比較して高い印刷濃度の画像であった。また、両面印刷画像でも裏側の画像が全く透けていない、非常に良好な画像であった。更に、(b)連続吐出安定性試験、及び(c)放置吐出安定性試験については、飛行曲がりやドット抜け等の不具合が無かった。

【0104】それに対して、比較例1のインクでは、

(a)印刷試験で得られた印刷画像は、紙を加熱しない場合はいずれの紙においてもにじみと裏写りが確認された。また、いずれの紙においても両面印刷画像で裏側の印刷画像が透けて見えた。印刷時に紙を加熱した場合は、紙を加熱せずに行った印刷画像と比較してにじみや裏写りが減ったものの、にじみと裏写りの目立つ紙種があった。また、両面印刷画像でも裏側の印刷画像が目立って透けて見える紙種があった。

【0105】比較例2のインクでは、(a)印刷試験で得られた印刷画像は、紙を加熱しない場合はいずれの紙においてもにじみと裏写りが確認された。また、いずれの紙においても両面印刷画像で裏側の印刷画像が透けて見えた。印刷時に紙を加熱した場合は、飛行曲がりやドット抜けが多発し、印刷品質を評価できる印刷画像が得られなかった。また、(b)連続吐出安定性試験では、200枚ほど印刷した時点で飛行曲がり及びドット抜けが発生した。更に、(c)放置吐出安定性試験については、クリーニング動作を5回以上繰り返しても全ノズルが正常に吐出しなかった。

【0106】比較例3のインクでは、(a)印刷試験で得られた印刷画像は、紙を加熱しない場合はにじみと裏写りが目立つ紙種があった。また、両面印刷画像で裏側の印刷画像が目立って透けて見える紙種があった。印刷時に紙を加熱した場合は、紙を加熱せずに行った印刷画像と比較してほとんど違いのない印刷画像が得られ、両面印刷画像でも同様であった。また、(b)連続吐出安定性試験では、200枚ほど印刷した時点で飛行曲がり及びドット抜けが発生した。更に、(c)放置吐出安定性試験については、クリーニング動作を5回以上繰り返しても全ノズルが正常に吐出しなかった。

(12)

21

【0107】＜実施例7＞本実施例7では、実施例1（3）で製造したブラックインク、実施例3（3）で製造したシアンインク、実施例5（3）で製造したイエローインク、及び実施例6（3）で製造したマゼンタインクを用いて、フルカラー画像を印刷した。その際、インクの性能試験評価（a）印刷試験で示した3水準の印刷方法で印刷試験を行い、にじみ及び裏写りの状況を目視で評価した。評価基準はインクの性能試験評価（a）印刷試験で示したものと同様とした。また、この評価結果を表1に示した。

【0108】①紙を加熱せずに印刷

インクジェット印刷方式のプリンタとして、インクの性能試験評価（a）印刷試験と同様な改造MJ-5000C（セイコーエプソン社製）を用い、ここへあらかじめインクパックに各々別個に脱気充填した実施例1（3）で製造したブラックインク、実施例3（3）で製造したシアンインク、実施例5（3）で製造したイエローインク、及び実施例6（3）で製造したマゼンタインクを充填した。インクの性能試験評価（a）印刷試験と同じ紙を用い、それぞれの紙に対する印刷試験を紙を加熱せずにに行った。その結果、再生紙であるゼロックスRにおいて、2色以上のインクが重なる混色部分において裏写りが目立った。また、2色以上のインクが接する色境界部分においてにじみが目立った。この印刷画像を用いて、紙の印刷面の裏側に同様な印刷を行ったところ、再生紙であるゼロックスRにおいて、あらかじめ印刷した画像の一部が裏側に透けて見える画像が得られた。

【0109】②紙送りローラ部を加熱

本実施例7①と同様なプリンタとインクセット及び紙を用いて、それぞれの紙に対する印刷試験を行った。この時、紙送りローラ部を、インクの性能試験評価（a）印刷試験で示した加熱条件と同様にして印刷を行った。

22

その結果、2色以上のインクが重なる部分において、いずれの紙においてもにじみと裏写りが全く発生せず、紙を加熱しない印刷画像と比較して印刷濃度の高い非常に良好な印刷画像が得られた。また、この印刷画像を用いて、紙の印刷面の裏側に同様な印刷を行ったところ、紙の両面においてにじみと裏写りが全く発生しない、紙を加熱しない印刷画像と比較して印刷濃度の高い非常に良好な印刷画像が得られた。

【0110】③プラテン部を加熱

10 本実施例7①と同様なプリンタとインクセット及び紙を用いて、それぞれの紙に対する印刷試験を行った。この時、プラテン部を、インクの性能試験評価（a）印刷試験で示した加熱条件と同様にして印刷を行った。その結果、2色以上のインクが重なる部分において、いずれの紙においてもにじみや裏写りが全く無く、紙を加熱せずに印刷した画像より高い印刷濃度の非常に良好な印刷画像が得られた。また、この印刷画像の裏側に同様な印刷を行ったところ、紙の両面においてにじみと裏写りが全く無い、紙を加熱せずに印刷した画像より高い印刷濃度の非常に良好な印刷画像が得られた。

【0111】

【発明の効果】本発明によれば、顔料として硫黄含有分散性付与基を表面に有する顔料粒子を用い、かつ20℃における表面張力が40mN/m以上である水溶性有機溶剤をインク成分として用いることにより、従来の技術が抱える課題であるインクの吐出安定性（飛行曲がりやドット抜け、目詰まり等の防止）が確保できる。また普通紙種によらずににじみや裏写りの少ない印刷画像が得られる。更に、印刷時に紙を加熱することにより、特にフルカラー印刷画像においてにじみや裏写りが実質的に無い、両面印刷に好適な鮮明な画像が得られるため、今後期待されるOAビジネスプリンターに広く展開できる。

フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 EA04 EA05 EA13 EA14 FC01
FC02 HA41
2H086 BA02 BA21 BA52 BA53 BA55
BA60 BA62
4J039 BA04 BC07 BC09 BC35 BC36
BC50 BC54 BC60 BE01 BE12
CA06 EA15 EA16 EA17 EA19
EA20 EA21 EA41 EA44 EA47
GA24